

DOI:10.22144/ctu.jvn.2020.119

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA 3 CHỦNG NẤM LINH CHI ĐƯỢC PHÂN LẬP TỪ TỰ NHIÊN

Mai Thị Hạnh Phúc*, Phan Thị Hồng Hải, Phạm Thị Hà Vân, Nguyễn Phạm Trúc Phương và Nguyễn Thoại Ân

Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Nông nghiệp Công nghệ cao, Ban Quản lý Khu Nông nghiệp Công nghệ cao TP. Hồ Chí Minh

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Mai Thị Hạnh Phúc (email: maihanhphuc2511@gmail.com)

ABSTRACT

Lingzhi is a treasurable herb in traditional medicine with many different uses such as anti-cancer, regulating cell intoxication, fighting inflammation, protecting the liver, increasing immunity, and preventing the onset virus growth in cells. The study was conducted to investigate some biological characteristics of strains V01.10, T03.17, T03.02 isolated from nature. Results showed that the fungal strains had different time from transplanting to harvesting, about 76.5-81.4 days. The yield of dried mushrooms obtained from different fungal strains was different and statistically significant difference between fungal strains ($P < 0.05$). The V01.10 has basidiomata thickness (10.10 ± 0.74 mm), the yield reaches 15.26 ± 0.37 g dry / embryo, the biological efficiency is $6.32 \pm 0.10\%$; beta glucan ($21.32 \pm 0.90\%$), adenosine (68.06 ± 0.77 mg / kg), ganoderic acid A (0.074 ± 0.005 mg / g), triterpenoid (0.70 ± 0.05 mg / g), alkaloid (2.14 ± 0.79 mg / g) and ergosterol (2.14 ± 0.14 mg / g). The results of the study indicated that the strain V01.10 has great potential for commercialization.

TÓM TẮT

Nấm linh chi là một thảo dược quý trong y học cổ truyền với nhiều công dụng khác nhau như: chống ung thư, điều hòa sự nhiễm độc của tế bào, chống viêm nhiễm, bảo vệ gan, tăng miễn dịch, ngăn chặn sự phát triển của virus trong tế bào. Nghiên cứu được thực hiện nhằm khảo sát một số đặc điểm sinh học của 3 chủng nấm linh chi (V01.10, T03.17, T03.02) được phân lập từ tự nhiên. Kết quả cho thấy các chủng nấm có thời gian từ khi cấy đến thu hoạch là khác nhau, trong khoảng 76,5-81,4 ngày. Năng suất nấm khô thu được của các chủng nấm khác nhau là khác nhau và khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các chủng nấm ($P < 0,05$). Chủng nấm V01.10 có độ dày quả thể ($10,10 \pm 0,74$ mm), năng suất đạt $15,26 \pm 0,37$ g khô/phôi, hiệu suất sinh học là $6,32 \pm 0,10\%$; hàm lượng được chất beta glucan ($21,32 \pm 0,90\%$), adenosine ($68,06 \pm 0,77$ mg/kg), ganoderic acid A ($0,074 \pm 0,005$ mg/g), triterpenoid ($0,70 \pm 0,05$ mg/g), alkaloid ($2,14 \pm 0,79$ mg/g) và ergosterol ($2,14 \pm 0,14$ mg/g). Từ các kết quả trên cho thấy chủng nấm V01.10 có nhiều tiềm năng để thương mại hóa.

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 05/06/2020

Ngày nhận bài sửa: 10/08/2020

Ngày duyệt đăng: 28/10/2020

Title:

Research on some biological characteristics of three Lingzhi mushroom strains isolated from nature

Từ khóa:

β -glucan, ganoderic acid, nấm linh chi

Keywords:

β -glucan, ganoderic acid, Lingzhi

Trích dẫn: Mai Thị Hạnh Phúc, Phan Thị Hồng Hải, Phạm Thị Hà Vân, Nguyễn Phạm Trúc Phương và Nguyễn Thoại Ân, 2020. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của 3 chủng nấm linh chi được phân lập từ tự nhiên. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 56(5B): 110-117.

1 GIỚI THIỆU

Nấm linh chi có nhiều tên gọi khác nhau như bắt lão thảo, vạn niên thảo, thần tiên thảo, chi linh, đoạn thảo, nấm lim,... Mỗi tên gọi của linh chi gắn liền với một giá trị dược liệu của nó. Tên gọi linh chi bắt nguồn từ Trung Quốc hay theo tiếng Nhật gọi là Reishi hoặc Mannentake. Ở các nước Châu Á, đặc biệt Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc, Đài Loan..., việc nghiên cứu phát triển và sử dụng linh chi đang được công nghiệp hóa với quy mô lớn về phân loại, nuôi trồng chủ động, chế biến và bào chế dược phẩm.

Trong số các loài linh chi được tìm thấy cho đến nay, xích chi (*Ganoderma lucidum*) được nghiên cứu y dược chi tiết nhất. Loài chuẩn *Ganoderma lucidum* có thành phần hoạt chất sinh học phong phú và hàm lượng nhiều nhất (Imtiaj and Lee, 2007). Nấm linh chi chịu ảnh hưởng nhiều từ nhiệt độ. Khi nuôi trồng nhiệt độ không nên thay đổi quá lớn, nếu thay đổi nấm linh chi khó phát triển thành tán mà ở dạng sừng hươu, đuôi gà (Trịnh Tam Kiệt và ctv., 1983).

Qua phân tích các hoạt chất về mặt dược lý và sử dụng nấm linh chi, người ta thấy linh chi có tác dụng với một số bệnh: có vai trò trong điều trị các bệnh liên quan đến tim mạch (Lê Xuân Thám, 2005); chống ung thư (Lê Xuân Thám, 2005); điều trị các bệnh liên quan về hô hấp (Nguyễn Hữu Đồng, 2003); khả năng kháng HIV (Lê Xuân Thám, 1996; Lê Duy Thắng, 2001); khả năng chống oxy hóa (Lê Xuân Thám, 1996).

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Vật liệu

Chủng nấm V01.10 được phân lập tại Khu bảo tồn Bình Châu Phước Bửu, tỉnh Bà Rịa Vũng Tàu

Chủng nấm T03.02, T03.17 được phân lập tại Vườn quốc gia Lò Gò, Xa Mát, tỉnh Tây Ninh.

Kết quả định danh hình thái cho kết quả chủng V01.10 là loài *Ganoderma resinaceum*; T03.02 là loài *Ganoderma* sp2; T03.17 là loài *Ganoderma fulvellum*.

Môi trường trữ giống và nhân giống thạch đĩa: Môi trường PDA

Môi trường meo hạt: 95% lúa + 5% cám bắp

Môi trường meo cọng: 100% cọng mì

Bịch mùn cưa: 90% mùn cưa cao su + 5% cám bắp + 5% cám gạo

2.2 Phương pháp

Các chủng nấm sau khi thu từ tự nhiên được phân lập trong phòng thí nghiệm và giữ giống trên môi trường thạch nghiêng ở 4°C.

Nhân giống cấp I: Môi trường PDA được hấp khử trùng ở 121°C, 1 atm trong 15 phút sau đó phân phối vào các đĩa petri 100 x 15 mm. Dùng dao cấy lấy các mảnh sinh khối nấm từ ống thạch nghiêng trữ nấm chuyên vào các đĩa môi trường PDA. Đĩa sau cấy được nuôi ủ ở nhiệt độ 26°C – 28°C.

Nhân giống cấp II: lúa mua về được làm sạch, nấu cho đến khi nứt vỏ. Phôi trộn với 5% cám bắp sau đó phân phối vào các chai thủy tinh, hấp ở 121°C trong 30 phút. Cấy chủng từ các đĩa PDA vào các chai meo hạt, nuôi ở 25°C – 28°C cho đến khi tơ nấm lan đầy chai.

Nhân giống cấp III: cọng mì sau khi ngâm trong nước vôi 5% trong 24 giờ được đóng bịch và hấp ở 121°C trong 40 phút. Cấy chủng từ meo hạt vào các bịch meo cọng, nuôi ở 25°C – 28°C cho đến khi tơ nấm lan đầy bịch.

Nuôi trồng: mùn cưa được phối trộn với nước vôi 1% để đạt độ ẩm 65 – 70%. Sau đó gom thành đống và ủ trong khoảng từ 1 đến 3 ngày. Mùn cưa sau ủ được bổ sung thêm 5% cám bắp và 5% cám gạo trộn đều và được đóng vào các bao polypropylene, làm cổ bịch, đập nút bông đũa vào hấp hơi nước nóng ở 100°C từ 10 - 12 giờ. Gấp cọng meo từ bịch meo cọng cấy vào bịch phôi, nuôi ở nhiệt độ từ 20 – 30°C trong môi trường sạch sẽ, thông thoáng, ánh sáng yếu. Sau đó, các bịch phôi được ủ nằm ngang trên các kệ trong nhà trồng có hệ thống phun sương: giai đoạn nuôi tơ có độ ẩm khoảng 60 - 70%. Giai đoạn đầu hình thành quả thể: khi chỏ nút bông xuất hiện mầm nấm tiến hành tháo giấy. Giai đoạn quả thể phát triển tạo độ ẩm nhà trồng từ 85 - 95%. Theo dõi và ghi nhận kết quả. Quả thể nấm sau khi thu được sấy ở 55°C trong 48h. Sau đó mẫu quả thể được gửi phân tích các chỉ tiêu hóa học.

Thời gian tơ lan đầy bịch/hũ phôi (ngày): Tính từ ngày cấy meo vào bịch/hũ phôi đến thời điểm tơ lan kín bịch/hũ phôi

Thời gian nấm bắt đầu tạo quả thể (ngày): Tính từ ngày cấy meo vào bịch/hũ phôi đến thời điểm cổ bịch/hũ phôi nhú ra mô nấm màu trắng

Thời gian thu hoạch (ngày): Tính từ ngày cấy meo vào bịch/hũ đến khi quả thể nấm trưởng thành, meo nấm không còn màu trắng.

Hình thái quả thể (màu sắc, hình dạng mũ quả thể...)

Kích thước của quả thể: đo kích thước chiều ngang, chiều dọc và độ dày của quả thể.

Hiệu suất sinh học (%): Khối lượng tươi của quả thể (g) x 100/khối lượng cơ chất khô của 1 bịch nuôi trồng (g).

Phương pháp thu mẫu đại diện gửi phân tích hoạt chất: Lấy ngẫu nhiên 10 tai nấm, sấy khô ở 40°C trong 24 giờ, cắt nhỏ đựng trong túi zipper.

Hàm lượng adenosine (mg/g): Phân tích theo phương pháp Case.SK. 0093.

Hàm lượng beta – 1,3 – glucan (mg/g): Phân tích theo phương pháp CASE.NS.0038.

Hàm lượng ergosterol (mg/g): Phân tích theo phương pháp HPLC DAD.

Hàm lượng ganoderic acid A (mg/g): Phân tích theo phương pháp KN/QTPTNL/T.4.

Hàm lượng alkaloid (mg/g): Phân tích theo phương pháp UV-VIS.

Hàm lượng triterpenoid (mg/g): Phân tích theo phương pháp UV-VIS.

Các số liệu thô được nhập liệu, xử lý bằng Excel 2013. Phần mềm Minitab 16 được sử dụng để phân tích phương sai (ANOVA) và hệ số biến động (CV); so sánh trung bình sự khác biệt ở mức ý nghĩa 95%.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Nguồn gốc phân lập và đặc điểm các chủng nấm

Chủng nấm V01.10: Chủng nấm được phân lập tại Khu bảo tồn Bình châu Phước Bửu, tỉnh Bà Rịa Vũng Tàu, quả thể 1 năm, không cuống, chất bì dai, kích thước to 31 x 40 cm, bóng, màu nâu xám, dạng bán cầu, mô màu nâu gi.

Chủng nấm T03.17: Chủng nấm được phân lập tại Vườn quốc gia Lò Gò, Xa Mát, tỉnh Tây Ninh, quả thể hình bán cầu, cuống ngắn, dính bên. Mặt trên màu nâu đỏ, nâu vàng về ghep mí, gồ gề, có các vân đồng tâm, mép mỏng. Bào tử hình oval hơi nhọn ở một bên đỉnh, màng hai lớp.

Chủng nấm T03.02: Chủng nấm được phân lập tại Vườn quốc gia Lò Gò, Xa Mát, tỉnh Tây Ninh, quả thể nấm hình quạt, không cuống. Mặt trên màu nâu sẫm, mép tù. Mô nấm màu nâu hơi vàng, ống nấm màu nâu xám. Bào tử hình oval hơi tròn, màu

nâu vàng, màng hai lớp, kích thước 14 – 15 x 13 – 14 µm.



V01.10



T03.17



T03.02

Hình 1: Hình ảnh các chủng nấm thu thập từ tự nhiên

3.2 Đặc điểm hình thái tơ nấm của các chủng nấm sử dụng trên môi trường thạch đĩa (PDA)

Trên môi trường thạch đĩa (PDA) sau một khoảng thời gian nuôi cấy, tơ nấm phát triển hình rẽ với tốc độ tương đối nhanh. Tơ nấm bắt đầu phân nhánh từ điểm cấy ban đầu, từ từ lan đều ra bên ngoài theo các hướng của đĩa thạch.

Đối với chủng nấm V01.10: lúc đầu tơ nấm có màu trắng trong, mật độ tơ thưa, mỏng, càng về sau mật độ tơ càng dày, càng về sau chuyển sang màu trắng đục đến vàng cho đến khi tơ nấm già và ngừng sinh trưởng.

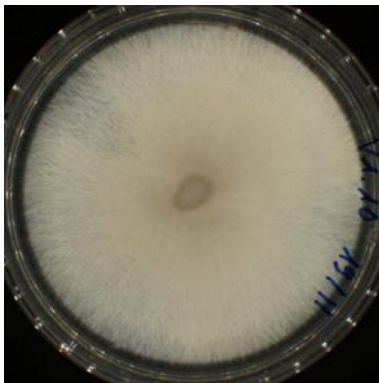
Đối với chủng nấm T03.02: tơ nấm có màu trắng trong, mật độ tơ dày, càng về sau chuyển sang màu trắng đục.

Đối với chủng nấm T03.17: tơ nấm có màu trắng trong, mật độ tơ thưa, mỏng.

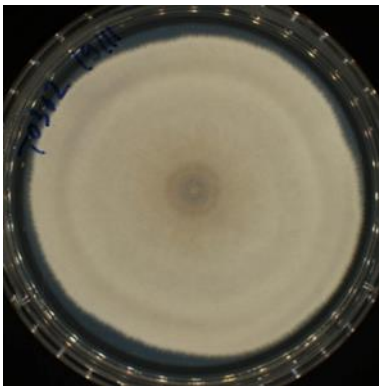
Bảng 1: Tốc độ lan tơ, thời gian tơ nấm lan đầy đĩa các chủng nấm trên môi trường thạch đĩa PDA

Chủng nấm	Tốc độ lan tơ trung bình (mm/ngày)	Thời gian tơ nấm lan đầy đĩa (NSC – Ngày sau cấy)
V01.10	9,08 ^b ± 0,38	9,92 ^a ± 0,42
T03.02	10,39 ^a ± 0,33	8,66 ^a ± 0,28
T03.17	6,07 ^c ± 0,73	14,98 ^b ± 1,81
P	*	*

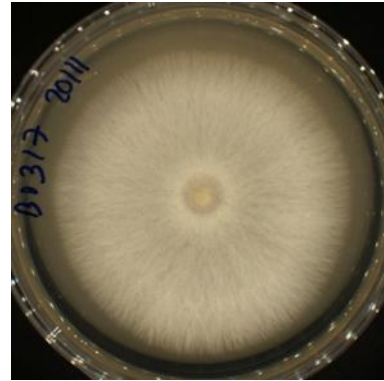
Trong cùng một cột giá trị trung bình, các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê. * khác biệt có ý nghĩa ($P < 0,05$)



V01.10



T03.02



T03.17

Hình 2: Sự lan tơ của các chủng nấm trên môi trường thạch đĩa PDA

Bảng 1 cho thấy tốc độ lan tơ trung bình của các chủng nấm là khác nhau và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các chủng nấm ($P < 0,05$). Cụ thể, tốc độ lan tơ trung bình của chủng nấm T03.02 là nhanh nhất ($10,39 \pm 0,33$ mm/ngày), khác biệt có ý nghĩa thống kê với chủng nấm V01.10; T03.17 (với tốc độ lan tơ trung bình lần lượt là $9,08 \pm 0,38$; $6,07 \pm 0,73$ mm/ngày) ($P < 0,05$).

Quan sát hình thái sợi nấm trên môi trường cho thấy tơ nấm lan đồng đều mọi phía. Màu sắc tơ nấm có sự thay đổi và mật độ tơ nấm cũng tăng dần theo thời gian, lúc đầu tơ nấm thưa và có màu trắng trong, dần về sau mật độ tơ nấm tăng lên tơ nấm có màu trắng đục.

3.3 Đặc điểm sinh học của các chủng nấm trong điều kiện nuôi trồng

Ba chủng nấm thí nghiệm được nuôi trồng theo quy trình nuôi trồng nấm linh chi của Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Nông nghiệp Công nghệ cao trong nhà màng có kiểm soát nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng... Sau thời gian theo dõi, các kết quả về thời gian tơ nấm lan đầy bịch, thời gian nấm bắt đầu tạo quả thể, thời gian thu hoạch, hình thái quả thể, năng suất nấm, hiệu suất sinh học và hàm lượng dược chất của 3 chủng nấm đã được ghi nhận.

Bảng 2: Thời gian tơ nấm lan kín bịch phân của các chủng nấm

Chủng nấm	Tỷ lệ số bịch phân đã được phủ kín tơ theo thời gian (%)				Tỷ lệ nhiễm (%)
	Ngày 23	Ngày 26	Ngày 29	Ngày 32	
V01.10	12,55 ^b ± 3,41	59,27 ^a ± 6,80	83,27 ^a ± 4,50		16,73 ^b ± 4,50
T03.02	3,53 ^c ± 2,11	18,87 ^b ± 2,08	49,21 ^b ± 4,38	67,74 ± 6,30	32,26 ^a ± 6,30
T03.17	21,31 ^a ± 3,28	63,97 ^a ± 2,99	80,72 ^a ± 2,26		19,28 ^b ± 2,26
P	*	*	*		*

Trong cùng một cột giá trị trung bình, các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê. * khác biệt có ý nghĩa ($P < 0,05$)

Theo kết quả ở Bảng 2, tỷ lệ bịch phôi phủ kín tơ của các chủng nấm được trồng trong điều kiện nhà màng là khác nhau. Trong đó chủng nấm V01.10 và T03.17 có tốc độ phủ kín tơ không có sự khác biệt và nhanh hơn so với tốc độ phủ kín tơ của chủng T03.02. Tỷ lệ nhiễm ở chủng nấm T03.02 là cao nhất, tỷ lệ nhiễm ở 2 chủng V01.10 và T03.17 thấp hơn và không có sự khác biệt có nghĩa.

Đối với chủng nấm T03.17, V01.10 trong những ngày đầu tơ nấm phát triển rất chậm, sau 4 - 5 ngày cấy meo cọng, tơ nấm bắt đầu xuất hiện ở cổ bịch phôi, tơ nấm lúc đầu có có màu trắng trong, thưa

thớt và lan ra xung quanh cổ bịch phôi. Kể từ ngày thứ 20, tốc độ lan tơ nhanh, mật độ tơ nấm lúc này dày và có màu trắng đục hiện rõ. Sau đó tơ nấm tiếp tục lan đều xung quanh bịch phôi và ăn sâu xuống đáy bịch. Chủng nấm T03.02 có tốc độ lan tơ chậm nhất, khoảng 15 ngày cấy meo cọng, tơ nấm bắt đầu xuất hiện ở cổ bịch phôi, trong những ngày đầu cấy meo giống vào bịch phôi tốc độ lan tơ nấm chậm và tăng dần lên và kể từ ngày thứ 25 trở đi tốc độ lan tơ nhanh, đều xung quanh bịch phôi và ăn xuống đáy bịch, tỷ lệ nhiễm của chủng nấm T03.02 cao ($32,26 \pm 6,30\%$).



V01.10

T03.02

T03.17

Hình 3: Bịch phôi nấm được phủ kín tơ

Bảng 3: Thời gian bắt đầu tạo quả thể của các chủng nấm

Chủng nấm	Thời gian số bịch phôi bắt đầu tạo mầm (NSC)		Tỷ lệ không tạo mầm (%)
	50%	100%	
V01.10	31,60 ^b ± 1,17	46,73 ^b ± 1,04	0
T03.02	47,21 ^c ± 1,47	55,21 ^c ± 1,62	23,06 ± 1,55
T03.17	26,65 ^a ± 0,86	42,70 ^a ± 0,93	0
P	*	*	

Trong cùng một cột giá trị trung bình, các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê. * khác biệt có ý nghĩa ($P < 0,05$).

Thời gian bịch phôi bắt đầu tạo mầm của các chủng nấm được thể hiện ở Bảng 3. Thời gian số bịch phôi bắt đầu tạo mầm 50% và 100% ở chủng nấm T03.17 là nhanh nhất (lần lượt là $26,65 \pm 0,86$; $42,70 \pm 0,93$ ngày), tiếp đến là chủng nấm V01.10, chủng nấm T03.02 có thời gian tạo mầm 50%, 100% là lâu nhất ($47,21 \pm 1,47$; $55,21 \pm 1,62$ ngày), kết quả giữa các nghiệm thức khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Ở các chủng nấm, màu sắc mầm

nấm đều giống nhau là đều có màu trắng đục. Đối với ba chủng nấm, sau khi tơ nấm lan đầy bịch phôi thì mầm nấm mới hình thành, kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Nguyễn Lâm Dũng (2001) và Lý Thị Bé Nghi (2013), trên giá thể trồng khi nấm lan hết bịch phôi thì mầm nấm mới bắt đầu hình thành. Thời gian mọc mầm sau cấy của các chủng nấm khác nhau được cho là khác nhau do tùy vào đặc tính sinh học của từng chủng nấm.

Bảng 4: Năng suất thu hoạch của các chủng nấm

Chủng nấm	Năng suất tươi (g/bịch)	Năng suất khô (g/bịch)	Hiệu suất sinh học (%)	Thời gian thu hoạch (ngày)
V01.10	38,70 ^a ± 0,59	15,26 ^a ± 0,37	6,32 ^a ± 0,10	79,90 ^b ± 0,74
T03.17	29,03 ^b ± 0,64	11,90 ^b ± 0,26	4,74 ^b ± 0,11	81,40 ^a ± 0,52
P	*	*	*	*

Trong cùng một cột giá trị trung bình, các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê. * khác biệt có ý nghĩa (P < 0,05).

Năng suất nấm tươi thu được của các chủng nấm khác nhau là khác nhau và khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các chủng nấm (P < 0,005), cao nhất là chủng nấm V01.10 (38,70 ± 0,59 g tươi/phôi), tiếp đến là T03.17 (29,03 ± 0,64 g tươi/phôi). Tương tự, hiệu suất sinh học của các chủng nấm khác nhau là khác nhau và khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các chủng nấm (P < 0,005), thấp nhất là chủng nấm T03.17 có hiệu suất sinh học là thấp nhất (4,74 ±

0,11%), chủng nấm V01.10 có hiệu suất sinh học cao hơn (6,32 ± 0,10%). Thời gian thu hoạch quả thể của 2 chủng nấm V01.10 và T03.17 có khác biệt có ý nghĩa thống kê. Chủng nấm V01.10 có thời gian thu hoạch quả thể ngắn hơn (79,90 ± 0,74) và thời gian thu hoạch quả thể của chủng nấm T03.17 dài hơn (81,40 ± 0,52 ngày). Riêng chủng nấm T03.02 mầm nấm vẫn chưa phát triển thành quả thể rõ ràng để có thể ghi nhận số liệu và đánh giá.

Bảng 5: Kích thước quả thể của các chủng nấm

Chủng nấm	Độ dày quả thể (mm)	Đường kính ngang (mm)	Đường kính dọc (mm)	Độ dài cuống nấm (mm)
V01.10	10,10 ^a ± 0,74	55,60 ^b ± 0,52	38,50 ^b ± 2,64	0
T03.17	6,00 ^b ± 0,82	59,10 ^a ± 3,54	41,20 ^a ± 0,79	3,90 ± 0,88
P	*	*	*	*

Trong cùng một cột giá trị trung bình, các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê. * khác biệt có ý nghĩa (P < 0,05).



Hình 4: Quả thể chủng nấm V01.10



Hình 5: Quả thể chủng nấm T03.17

Kích thước quả thể của các chủng nấm được thể hiện ở Bảng 5, độ dày quả thể, đường kính ngang, đường kính dọc, độ dài cuống nấm khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các chủng nấm ($P < 0,05$). Chủng nấm V01.10 cho quả thể có độ dày cao, đường kính dọc, đường kính ngang thấp, không có cuống nấm.

Chủng nấm T03.17 cho quả thể có kích thước lớn hơn nhưng độ dày quả thể không cao, có cuống. Nhìn chung, khi tốc độ lan tơ chậm thì quá trình hấp thu dinh dưỡng của nấm từ cơ chất yếu do đó quả thể nấm thường phát triển không to và dễ bị lão hóa.

Bảng 6: Hàm lượng hoạt chất trong quả thể của các chủng nấm

Hàm lượng hoạt chất	V01.10 (80 NSC)	T03.17 (82 NSC)	P
Adenosine (mg/kg)	68,06 ^a ± 0,77	69,67 ^a ± 1,03	*
Beta 1,3-1,6 glucan (% w/w)	21,32 ^a ± 0,90	17,19 ^b ± 0,64	*
Ergosterol (mg/g)	2,14 ^a ± 0,14	1,98 ^b ± 0,09	*
Ganoderic acid A (mg/g)	0,074 ^a ±0,005	0,065 ^a ±0,004	*
Alcaloid (mg/g)	2,14 ^a ± 0,79	1,46 ^b ± 0,10	*
Triterpenoid (mg/g)	0,70 ^b ± 0,05	0,82 ^a ± 0,07	*

Trong cùng một cột giá trị trung bình, các trị số có cùng ký tự đi kèm khác biệt không có ý nghĩa về mặt thống kê. * khác biệt có ý nghĩa ($P < 0,05$).

Khi được nuôi trồng trong cùng điều kiện, hàm lượng adenosine ở các chủng nấm khác nhau là khác nhau. Hàm lượng adenosine trong quả thể của chủng nấm T03.17 và V01.10 không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Chủng nấm T03.17 và V01.10 có hàm lượng adenosine lần lượt là 69,67 ± 1,03; 68,06 ± 0,77 mg/kg. Adenosin có cấu tạo cơ bản gồm nucleoside và purine, là một trong những thành phần hoạt chất giảm đau chủ yếu của linh chi. Hợp chất dẫn xuất adenosin có tác dụng trấn tĩnh, hạ cholesterol trong huyết thanh, chống thiếu đường khí, làm cải thiện tuần hoàn máu của cơ thể. Tuy nhiên, hàm lượng ergosterol một dạng steroid ở các chủng nấm là khác nhau. Trong đó hàm lượng ergosterol trong quả nấm V01.10 (2,14 ± 0,14mg/g) cao hơn và khác biệt có ý thống kê với chủng nấm T03.17 (1,98 ± 0,09 mg/g).

V01.10 là cao hơn (2,14 ± 0,79 mg/g) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với chủng nấm T03.17 (1,46 ± 0,10mg/g).

Ganoderic acid là một nhóm hoạt chất có hoạt tính dược lý mạnh, có tác dụng giảm đau, giải độc, dưỡng gan, tiêu diệt tế bào u ác tính. Ngày nay, người ta đã tách được hơn 100 loại Ganoderic acid từ nấm Linh chi như Ganoderic acid A, B, C, D, E, F, G, K, Y, ma, mb, mc, md... Hàm lượng ganoderic acid A ở các chủng nấm không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Triterpene là hợp chất có khả năng chống oxy hóa, chống ung thư, kháng viêm,... Quả thể, hệ sợi và bào tử của nấm linh chi được xác định là gồm nhiều loại triterpene như các ganoderic acid, lucidenic acid, và triterpenic acid dạng lanostane... (Elkhateeb *et al.*, 2019). Các triterpene có thể biến đổi tùy theo chủng nấm linh chi và tùy theo từng giai đoạn sinh trưởng phát triển, qua đó oxy hóa các nhánh cấu trúc và bộ khung cấu trúc. Có hơn 200 loại triterpene đã được xác định. Triterpen của linh chi được chỉ thành các nhóm hợp chất ganoderic acid, ganoderiol, ganoderone, ganolactone, và ganoderal. Hàm lượng triterpenoid của các chủng nấm khác nhau là khác nhau. Trong đó, chủng nấm T03.17 có hàm lượng triterpenoid là cao hơn (0,82 ± 0,07 mg/g) và khác biệt có ý nghĩa thống kê với chủng nấm còn lại ($P < 0,05$).

Các polysaccharide là một trong những thành phần hữu hiệu nhất chứa quả thể, hệ sợi nấm linh chi *Ganoderma lucidum*. Thành phần polysaccharide ở linh chi đã được xác định, gồm các phân đoạn có trọng lượng phân tử khác nhau, trong đó phần lớn là β-glucan, là chất thuộc loại kết cấu tồn tại ở thành tế bào; α-glucan là chất tồn trữ, tồn tại trong tế bào. Hoạt tính dược lý của polysaccharide ở linh chi liên quan đến kết cấu lập thể, cấu hình lập thể dạng xoắn ốc bị phá hủy thì hoạt tính polysaccharide giảm đi nhiều. Điều này cũng được phát hiện ở Schizophyllan – polysaccharide tách từ nấm chân chim *Schizophyllum commune*, Lentinan – polysaccharide tách từ nấm hương (Shiitake) *Lentinula edodes*, pleuran từ *Pleurotus ostreatus* (Elkhateeb *et al.*, 2019). Các monosaccharide có trong quả thể linh chi chủ yếu là glucose và galactose, trong hệ sợi và bào tử là glucose. Theo kết quả ghi nhận được, hàm lượng β-glucan của các chủng nấm khác nhau là khác nhau và khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các chủng ($P < 0,05$), trong đó chủng nấm V01.10 có hàm lượng β-glucan là cao hơn (21,32 ± 0,90%) và chủng T03.17 có hàm lượng β-glucan thấp hơn (17,19 ± 0,64)

Hàm lượng alcaloid ở các chủng nấm là khác nhau. Trong đó hàm lượng alcaloid trong quả nấm

4 KẾT LUẬN

Chủng nấm V01.10 có các đặc điểm: tốc độ phủ kín tơ sau 29 ngày với tỷ lệ số bịch phối phủ kín tơ là $83,27 \pm 4,50$, tỷ lệ nhiễm $16,73 \pm 4,50\%$; năng suất nấm tươi thu được là $38,70 \pm 0,59$ g tươi/phôi, hiệu suất sinh học là $6,32 \pm 0,10\%$; hàm lượng beta glucan ($21,32 \pm 0,90$ %), adenosine ($68,06 \pm 0,77$ mg/kg), ganoderic acid A ($0,074 \pm 0,005$ mg/g), triterpenoid ($0,70 \pm 0,05$ mg/g), alkaloid ($2,14 \pm 0,79$ mg/g) và ergosterol ($2,14 \pm 0,14$ mg/g). Với các đặc điểm trên, chủng nấm có tiềm năng ứng dụng trong nuôi trồng thương mại đồng thời góp phần làm phong phú thị trường nấm linh chi hiện nay.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Lâm Dũng, 2001. Công nghệ nuôi trồng nấm, tập 1. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà nội. Tr 132
- Nguyễn Hữu Đông, 2003. Nuôi trồng chế biến nấm ăn và nấm làm thuốc chữa bệnh. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà nội. Tr 137

- Trịnh Tam Kiệt, Đoàn Văn Vệ, Vũ Mai Liên, 1983. Sinh học và kỹ thuật nuôi trồng nấm ăn. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội. Tr. 431.
- Lý Thị Bé Nghi, 2013. Khảo sát ảnh hưởng của môi trường nhân giống và giá thể đến năng suất nấm Hoàng chi (*Ganoderma colossum*). Luận văn cao học. Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh.
- Lê Xuân Thám, 1996. Nấm linh chi - dược liệu quý ở Việt Nam. Nhà xuất bản Mũi Cà Mau. Cà Mau. Tr 107
- Lê Xuân Thám, 2005. Nấm linh chi vàng - nấm Hoàng chi. Báo khoa học phổ thông. 31/05. Tr. 1154.
- Lê Duy Thắng, 2001. Kỹ thuật nuôi trồng nấm ăn, tập 1. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội. Tr 55.
- Imtiaj, A. and Lee, T.S, 2007. Screening of antibacterial and antifungal activities from Korean wild mushrooms. World journal of Agricultural Sciences, 3(3):316-321.
- Elkhateeb, W.A., Daba, G.M., Thomas, P.W. and Wen T.C., 2019. Medicinal mushrooms as a new source of natural therapeutic bioactive compounds, 2019. Egyptian Pharmaceutical Journal. 18(2): 88-101